

Mẫu 1

11/2014/TT-BKHCN

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 27 tháng 02 năm 2025

BÁO CÁO KẾT QUẢ TỰ ĐÁNH GIÁ
NHIỆM VỤ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ CẤP QUỐC GIA

I. Thông tin chung về nhiệm vụ:

1. Tên nhiệm vụ, mã số:

Phát triển hệ thống phát hiện protein NSE để chẩn đoán ung thư phổi dựa trên kỹ thuật tập trung kênh nano lỏng kết hợp cảm biến trở kháng

Mã số: NĐT.101.TW/21

Thuộc Chương trình: Hợp tác song phương nghị định thư

2. Mục tiêu nhiệm vụ:

- Làm chủ công nghệ thiết kế và chế tạo được hệ thống phát hiện protein NSE để chẩn đoán sàng lọc sớm ung thư phổi dựa trên kỹ thuật tập trung kênh nano lỏng kết hợp cảm biến trở kháng.
- Góp phần đào tạo cán bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ trong lĩnh vực BioMEMS.

3. Chủ nhiệm nhiệm vụ: PGS. TS. Bùi Thanh Tùng

4. Tổ chức chủ trì nhiệm vụ: Trường Đại học Công nghệ - ĐHQG Hà Nội

5. Tổng kinh phí thực hiện:

5.750 triệu đồng.

Trong đó, kinh phí từ ngân sách SNKH:

5.750 triệu đồng.

Kinh phí từ nguồn khác:

triệu đồng.

6. Thời gian thực hiện theo Hợp đồng:

Bắt đầu: 29/01/2021

Kết thúc: 29/01/2024

Thời gian thực hiện theo văn bản điều chỉnh của cơ quan có thẩm quyền (nếu có): Gia hạn tới 29/01/2025

7. Danh sách thành viên chính thực hiện nhiệm vụ nêu trên gồm:

Số TT	Họ và tên	Chức danh khoa học, học vị	Cơ quan công tác
1	Bùi Thanh Tùng	PGS.TS	Trường Đại học Công nghệ
2	Đỗ Quang Lộc	TS	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
3	Chử Đức Trình	GS. TS	Trường Đại học Công nghệ
4	Lê Ngọc Thành	GS. TS	Trường Đại học Y dược
5	Nguyễn Thị Thanh Vân	TS	Trường Đại học Công nghệ
6	Lưu Mạnh Quỳnh	TS	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
7	Vũ Thị Thơm	TS	Trường Đại học Y dược
8	Đỗ Trung Kiên	TS	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
9	Nguyễn Ngọc An	TS	Trường Đại học Công nghệ
10	Nguyễn Trần Thủy	TS. BS	Bệnh viện E
11	Lê Thành Trung	ThS. BS	Bệnh viện E
12	Hoàng Bảo Anh	ThS	Trường Đại học Công nghệ
13	Nguyễn Cảnh Việt	ThS	Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
14	Trần Như Chí	ThS	Trường Đại học Công nghệ

II. Nội dung tự đánh giá về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

1. Về sản phẩm khoa học:

1.1. Danh mục sản phẩm đã hoàn thành:

Số TT	Tên sản phẩm	Đơn vị đo	Số lượng	Chất lượng cần đạt	
				Yêu cầu	Thực tế đạt được
I Sản phẩm dạng I					
1	Bộ mặt nạ phục vụ vi chế tạo hệ thống chip vi lỏng tập trung và phát hiện protein	Bộ	01 bộ	Sử dụng cho phiên đường kính 7 – 10 cm, độ phân giải đạt tối thiểu 3 μ m, sai số $\leq \pm 200$ nm.	Sử dụng cho phiên đường kính 7 – 10 cm, độ phân giải đạt tối thiểu 3 μ m, sai số $\leq \pm 200$ nm.
2	Hệ thống tập trung protein	Bộ	01 hệ	Hiệu suất cao ≥ 500 lần, thời gian đáp ứng nhanh ≤ 60 phút.	Đạt yêu cầu. Đã có chứng nhận từ Digital Health and Biorobotics (Trường Đại học Quốc lập Cheng Kung, Đài Loan).
3	Hệ thống cảm biến trở kháng phát hiện protein NSE	Bộ	01 hệ	Trong dải 100 nM – 10 μ M, sai số $\leq 10\%$.	Đạt yêu cầu. Đã có chứng nhận từ Digital Health and Biorobotics (Trường Đại học Quốc lập Cheng Kung, Đài Loan).
4	Chip vi lỏng tập trung protein NSE	Chip	10 chip	Chip vi lỏng tập trung protein NSE kích thước $\leq 100 \times 50 \times 20$ mm ³ (dài \times rộng \times cao).	Đạt yêu cầu. Đã có chứng nhận từ Digital Health and Biorobotics (Trường Đại học Quốc lập Cheng Kung, Đài Loan).
5	Hệ thiết bị đo đọc tín hiệu từ chip sinh học tập trung và phát hiện protein NSE	Bộ	01 hệ	Chạy bằng nguồn pin hoặc điện lưới, kích thước $\leq 35 \times 20 \times 8$ cm ³ (dài \times rộng \times cao), khối lượng ≤ 3 kg, hiển thị màn hình LCD, khả năng giao tiếp không dây kết nối máy tính và thiết bị di động. Dải điện áp lối vào 0 – 5V, độ phân giải ≤ 5 mV, được chứng nhận bởi một đơn vị có	Đạt yêu cầu. Đã có chứng nhận kết quả đo, thử nghiệm của Viện đo lường Việt Nam.

Số TT	Tên sản phẩm	Đơn vị đo	Số lượng	Chất lượng cần đạt	
				Yêu cầu	Thực tế đạt được
				chức năng kiểm định.	
II Sản phẩm dạng II					
1	Bộ tài liệu thiết kế và quy trình công nghệ chế tạo hệ thống vi lòng phát hiện protein	Bộ	01	Quy trình chế tạo tiêu chuẩn phòng sạch class 10000 chi tiết đến từng bước chế tạo, liệt kê đầy đủ về các bước công nghệ, vật liệu, thời gian thực hiện. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.	Đạt yêu cầu. Quy trình chế tạo tiêu chuẩn phòng sạch class 10000 chi tiết đến từng bước chế tạo, liệt kê đầy đủ về các bước công nghệ, vật liệu, thời gian thực hiện. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.
2	Bộ tài liệu thiết kế hệ thống đo tín hiệu từ cảm biến	Bộ	01	Sơ đồ chi tiết đến từng chức năng và các giao tiếp giữa các khối chức năng, thể hiện được hoạt động của toàn bộ hệ thống cũng như hoạt động của từng khối chức năng. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.	Đạt yêu cầu. Sơ đồ chi tiết đến từng chức năng và các giao tiếp giữa các khối chức năng, thể hiện được hoạt động của toàn bộ hệ thống cũng như hoạt động của từng khối chức năng. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.
3	Báo cáo đánh giá kết quả thử nghiệm hoạt động hệ thống vi lòng phát hiện protein	Báo cáo	01	Báo cáo đánh giá kết quả thử nghiệm của từng khối chức năng và của toàn bộ hệ thống vi lòng phát hiện protein. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.	Đạt yêu cầu. Báo cáo đánh giá kết quả thử nghiệm của từng khối chức năng và của toàn bộ hệ thống vi lòng phát hiện protein. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.
4	Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị đo, phát hiện protein	Bộ	01	Bộ tài liệu chi tiết đến từng bước thao tác và các qui trình liên quan, cho phép người sử dụng thực hiện thao tác dựa trên bộ tài liệu hướng dẫn. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.	Đạt yêu cầu. Bộ tài liệu chi tiết đến từng bước thao tác và các qui trình liên quan, cho phép người sử dụng thực hiện thao tác dựa trên bộ tài liệu hướng dẫn. Được hội đồng cấp cơ sở thông qua.
III Sản phẩm dạng III					

Số TT	Tên sản phẩm	Đơn vị đo	Số lượng	Chất lượng cần đạt	
				Yêu cầu	Thực tế đạt được
1	Bài báo tạp chí quốc tế	Bài	03	Bài báo khoa học được chấp nhận đăng bởi tạp chí năm trong danh mục ISI	Đạt yêu cầu (vượt khối lượng) 08 Bài báo khoa học được chấp nhận đăng bởi tạp chí năm trong danh mục ISI 03 Bài báo khoa học được chấp nhận đăng bởi tạp chí thuộc danh mục WoS (ESCI)
2	Báo cáo hội nghị quốc tế	Báo cáo	05	Hội nghị chuyên ngành quốc tế về Điện tử, MEMS, cảm biến, điện tử y sinh.	Đạt yêu cầu (vượt khối lượng) 10 báo cáo tại Hội nghị chuyên ngành quốc tế về Điện tử, MEMS, cảm biến, điện tử y sinh
3	Bài báo tạp chí trong nước	Bài	01	Tạp chí chuyên ngành về Điện tử, MEMS, cảm biến, điện tử y sinh.	Đạt yêu cầu 02 bài báo Tạp chí chuyên ngành về Điện tử, MEMS, cảm biến, điện tử y sinh.
4	Đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ	Đăng ký	01	01 đăng ký quyền sở hữu trí tuệ (Chấp nhận đơn hợp lệ Bằng độc quyền sáng chế hoặc giải pháp hữu ích).	Đạt yêu cầu. 01 đăng ký quyền sở hữu trí tuệ (Chấp nhận đơn hợp lệ Bằng độc quyền sáng chế hoặc giải pháp hữu ích).
IV	Đào tạo nguồn nhân lực cho Việt Nam				
1	Hỗ trợ đào tạo Tiến sĩ	NCS	01	Kỹ thuật điện tử/Vật lý	Đạt yêu cầu (vượt khối lượng) Hỗ trợ đào tạo 03 tiến sĩ
2	Đào tạo Thạc sĩ	Luận văn thạc sĩ	03	Kỹ thuật điện tử/Vật lý/Sinh học	Đạt yêu cầu Đào tạo 03 thạc sĩ

Số TT	Tên sản phẩm	Số lượng			Khối lượng			Chất lượng		
		Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt	Xuất sắc	Đạt	Không đạt
I	Sản phẩm dạng I									
1	Bộ mặt nạ phục vụ vi chế tạo hệ thống chip vi lỏng tập trung và phát hiện protein		Đạt			Đạt			Đạt	
2	Hệ thống tập trung protein		Đạt			Đạt			Đạt	
3	Hệ thống cảm biến trở kháng phát hiện protein NSE		Đạt			Đạt			Đạt	
4	Chip vi lỏng tập trung protein NSE		Đạt			Đạt			Đạt	
5	Hệ thiết bị đo đọc tín hiệu từ chip sinh học tập trung và phát hiện protein NSE		Đạt			Đạt			Đạt	
II	Sản phẩm dạng II									
1	Bộ tài liệu thiết kế và quy trình công nghệ chế tạo hệ thống vi lỏng phát hiện protein		Đạt			Đạt			Đạt	
2	Bộ tài liệu thiết kế hệ thống đo tín hiệu từ cảm biến		Đạt			Đạt			Đạt	
3	Báo cáo đánh giá kết quả thử nghiệm hoạt động hệ thống vi lỏng phát hiện protein		Đạt			Đạt			Đạt	

4	Bộ tài liệu hướng dẫn sử dụng thiết bị đo, phát hiện protein		Đạt		Đạt		Đạt
III	Sản phẩm dạng III						
1	Bài báo tạp chí quốc tế		Đạt		Đạt		Đạt
2	Báo cáo hội nghị quốc tế		Đạt		Đạt		Đạt
3	Bài báo tạp chí trong nước		Đạt		Đạt		Đạt
4	Đăng ký bảo hộ quyền sở hữu trí tuệ		Đạt		Đạt		Đạt
IV	Sản phẩm dạng IV						
1	Hỗ trợ đào tạo Tiến sỹ		Đạt		Đạt		Đạt
2	Đào tạo Thạc sỹ		Đạt		Đạt		Đạt

1.2. Danh mục sản phẩm khoa học dự kiến ứng dụng, chuyển giao (nếu có):

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian dự kiến ứng dụng	Cơ quan dự kiến ứng dụng	Ghi chú
1	-	-	-	-

1.3. Danh mục sản phẩm khoa học đã được ứng dụng (nếu có):

Số TT	Tên sản phẩm	Thời gian ứng dụng	Tên cơ quan ứng dụng	Ghi chú
1	-	-	-	-

2. Về những đóng góp mới của nhiệm vụ:

Nhiệm vụ đã đề xuất và phát triển thành công một hệ thống vi lỏng tích hợp cảm biến trở kháng, sử dụng protein NSE và kháng thể để phát hiện các dấu ấn sinh học liên quan đến ung thư phổi trong mẫu xét nghiệm. Hệ thống này đã được mô phỏng chi tiết và thiết kế hoàn chỉnh, với khả năng hoạt động ổn định trong việc phát hiện protein NSE, một yếu tố quan trọng trong chẩn đoán ung thư.

Nhiệm vụ cũng đã làm chủ công nghệ và chế tạo thành công hệ thống vi lỏng với cảm biến trở kháng, đáp ứng được yêu cầu phát hiện chính xác protein NSE và kháng thể. Toàn bộ quy trình công nghệ chế tạo này đã được thực hiện tại Việt Nam, đánh dấu một bước tiến quan trọng trong việc nội địa hóa công nghệ tiên tiến.

Ngoài ra, nhiệm vụ còn góp phần thúc đẩy và tăng cường trao đổi khoa học kỹ thuật và công nghệ giữa hai nhóm nghiên cứu phía Việt Nam và Đài Loan. Điều này không chỉ nâng cao năng lực nghiên cứu về BioMEMS mà còn mở ra cơ hội đưa các sản phẩm nghiên cứu vào ứng dụng thực tế tại cả hai quốc gia.

3. Về hiệu quả của nhiệm vụ:

3.1. Hiệu quả kinh tế

Hiện nay, ung thư là một trong những nguyên nhân gây tử vong hàng đầu trên thế giới. Việc thao tác, phân lập, làm giàu, và phát hiện các dấu ấn sinh học như protein NSE trong máu có thể cung cấp thông tin quan trọng cho chẩn đoán và điều trị ung thư. Sự phát triển của các thiết bị nhỏ gọn với khả năng phát hiện nhanh protein NSE mang ý nghĩa khoa học cao và có tiềm năng áp dụng rộng rãi trong thực tế. Những thiết bị này có thể tích hợp nhiều chức năng như làm giàu, tập trung, phát hiện protein, và truyền tín hiệu đến vi xử lý.

Nhiệm vụ "Phát triển hệ thống phát hiện protein NSE để chẩn đoán ung thư phổi dựa trên kỹ thuật tập trung kênh nano lỏng kết hợp cảm biến trở kháng" được triển khai với sự phối hợp chặt chẽ giữa các nhóm nghiên cứu phía Việt Nam và đối tác Đài Loan. Hệ thống vi lỏng kết hợp kháng thể và cảm biến trở kháng được phát triển không chỉ đáp ứng yêu cầu của nhiệm vụ mà còn có khả năng phát hiện protein NSE một cách chính xác. Với sự hỗ trợ của đối tác Đài Loan về kỹ thuật, công nghệ và kinh nghiệm nghiên cứu trong lĩnh vực BioMEMS, nhiệm vụ đã đạt được những kết quả vượt trội so với các nghiên cứu tương tự trong nước.

Về mặt kinh tế, việc phát triển hệ thống này có thể giảm chi phí xét nghiệm và chẩn đoán ung thư nhờ vào tính năng phát hiện nhanh và chính xác protein NSE. Hệ thống có khả năng hoạt động tại các cơ sở y tế địa phương, giúp giảm tải cho các bệnh viện lớn và rút ngắn thời gian chẩn đoán. Điều này không chỉ nâng cao hiệu quả điều trị mà còn có thể tiết kiệm chi phí cho bệnh nhân và hệ thống y tế, đồng thời góp phần cải thiện chất lượng cuộc sống cho người bệnh. Các kết quả này tiệm cận với các nghiên cứu quốc tế và đã được chấp nhận đăng trên các tạp chí ISI có uy tín, mở ra cơ hội cho việc thương mại hóa sản phẩm nghiên cứu trong tương lai, tạo ra lợi ích kinh tế cho cả hai bên Việt Nam và Đài Loan.

3.2. Hiệu quả xã hội

Các kết quả nghiên cứu phát triển hệ thống chip vi lỏng tích hợp cảm biến nhằm phát hiện protein NSE và kháng thể đã đạt được những thành tựu khả quan trong thời gian nghiên cứu vừa qua. Hệ thống chip vi lỏng được thiết kế có khả năng phát hiện chính xác sự hiện diện của protein NSE, một chỉ dấu quan trọng trong chẩn đoán ung thư. Đây là kết quả quan trọng trong việc phát triển các phương pháp xét nghiệm nhanh, giúp nâng cao độ chính xác trong việc phát hiện sớm các bệnh lý ung thư.

Hệ thống chip vi lỏng này không chỉ đáp ứng được yêu cầu chẩn đoán mà còn có tiềm năng ứng dụng rộng rãi cho các thiết bị và dụng cụ chẩn đoán nhanh khác trong y tế. Bằng cách phát hiện nhanh protein NSE, hệ thống sẽ góp phần

quan trọng trong việc nâng cao chất lượng chẩn đoán và điều trị ung thư, từ đó cải thiện tỷ lệ sống sót và chất lượng cuộc sống của bệnh nhân.

Ngoài ra, việc phát triển và ứng dụng hệ thống này còn có tác động xã hội tích cực, như giảm thiểu áp lực cho các cơ sở y tế và giảm chi phí chẩn đoán cho bệnh nhân. Việc phát hiện sớm và chính xác sẽ giúp bệnh nhân nhận được điều trị kịp thời, góp phần giảm gánh nặng cho gia đình và xã hội. Hệ thống này cũng có thể mở ra cơ hội cho việc tạo ra các sản phẩm nghiên cứu, thúc đẩy sự phát triển kinh tế và công nghệ trong lĩnh vực y tế tại Việt Nam.

III. Tự đánh giá, xếp loại kết quả thực hiện nhiệm vụ

1. Về tiến độ thực hiện: (đánh dấu vào ô tương ứng):

- Nộp hồ sơ đúng hạn
- Nộp chậm từ trên 30 ngày đến 06 tháng
- Nộp hồ sơ chậm trên 06 tháng

2. Về kết quả thực hiện nhiệm vụ:

- Xuất sắc
- Đạt
- Không đạt

Giải thích lý do: Đề tài thực hiện các nội dung nghiên cứu theo kế hoạch, các sản phẩm của đề tài đáp ứng cả về số lượng và chất lượng so với đăng ký trong thuyết minh đề tài và hợp đồng đã ký.

Cam đoan nội dung của Báo cáo là trung thực; Chủ nhiệm và các thành viên tham gia thực hiện nhiệm vụ không sử dụng kết quả nghiên cứu của người khác trái với quy định của pháp luật.

CHỦ NHIỆM NHIỆM VỤ
(Học hàm, học vị, Họ, tên và chữ ký)

B. Thanh Tùng

PGS. TS. Bùi Thanh Tùng

THỦ TRƯỞNG
TỔ CHỨC CHỦ TRÌ NHIỆM VỤ
(Họ, tên, chữ ký và đóng dấu)



[Handwritten signature]

GS. TS. Chử Đức Trình